

(12) **UK Patent Application** (19) **GB** (11) **2 171 850 A**

(43) Application published 3 Sep 1986

(21) Application No **8504660**

(22) Date of filing **22 Feb 1985**

(71) Applicant  
**Racal-Mesl Limited (United Kingdom),  
Lochend Industrial Estate, Newbridge, Midlothian  
EH28 9LP, Scotland**

(72) Inventors  
**John Willis Arthur  
Angus David McLachlan  
Raymond Ronald Halstead**

(74) Agent and/or Address for Service  
**Mathisen Macara & Co,  
Lyon House, Lyon Road, Harrow, Middlesex HA1 2ET**

(51) INT CL<sup>4</sup>  
**H05K 1/18 3/32**

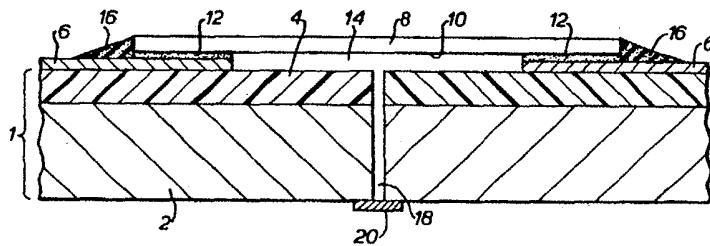
(52) Domestic classification (Edition H):  
**H1R AA**

(56) Documents cited  
**None**

(58) Field of search  
**H1R  
H1K  
Selected US specifications from IPC sub-classes H01L  
H05K**

(54) **Mounting surface acoustic wave components**

(57) A surface acoustic wave (SAW) component (8) is mounted face down on a printed wiring substrate (1) with the surface transducers arranged in alignment with respective conductors (6) on the printed wiring substrate (1). The conductors and transducers are connected together by conductive epoxy adhesive (12). A fillet (16) of room temperature vulcanising (RTV) adhesive is applied all around the SAW component (8) to prevent ingress of moisture, solvents, etc. An air gap (14) is formed between the transducer-carrying surface (10) of the SAW component (8) and the surface of the printed wiring substrate (1) by the slightly raised nature of the conductors (6). A bleed hole (18) allows back filling of the gap (4) with an inert gas e.g. nitrogen and subsequent sealing with a disc (20).



GB 2 171 850 A

The drawing(s) originally filed was/were informal and the print here reproduced is taken from a later filed formal copy.

BN800000: GB 2 171 850 A The claims were filed later than the filing date within the period prescribed by Rule 25(1) of the Patents Rules 1982.

## SPECIFICATION

## Mounting saw components

5 The present invention relates to methods of mounting surface acoustic wave (SAW) components to substrates such as circuit boards.

Conventionally, SAW components such as delay lines and filters have been mounted to printed circuit boards (PCBs) by first packaging them into sealed containers having externally projecting connecting pins which are then soldered to tracks already printed on the circuit board. It is thus necessary to connect wire bonds from the transducers of the SAW device to each of the pins and then enclose the connected SAW device into a sealed package. This form of mounting is both bulky and relatively expensive, as many of the pins require glass to metal seals for isolation from the body of the package.

It is presently becoming increasingly the practice to mount components directly to the surface of a circuit board substrate. This technique is known as surface mounting and has been used for mounting integrated circuits. The packages, instead of having pins, are provided simply with bonding pads at their edges or on their lower surface which can be directly connected to correspondingly arranged pads on the surface of the printed circuit board by thermocompression bonding or soldering. This method has the advantage of producing a very low profile assembly but does not avoid the bulk and expense of packaging.

It would be clearly advantageous to be able to mount SAW devices directly onto printed wiring substrates without the expense and bulk of packaging by, for example, bringing the bond pads of the device into direct contact with the printed wiring substrate. However, the problem of providing a sealed air space adjacent to the active region of the device surface has to be overcome, as this surface must be kept free from contact with any other surface and from contamination of any kind which would impede the propagation of surface waves. Further, without a conducting metal package the problem of providing suitable electromagnetic screening must also be overcome.

Finally, SAW devices may be fragile, and sensitive to stress caused by differential thermal expansion if directly adhered to a rigid surface with a much different coefficient of expansion. They can also be damaged by direct application of heat.

The present invention accordingly provides a method of mounting an unpackaged SAW component having transducers on one surface of a substrate, to a printed wiring substrate carrying conductors to be connected to the SAW transducers, comprising the steps of applying a conductive adhesive to predetermined areas of said one surface of the SAW compo-

nent and/or of the printed wiring substrate, placing said one surface of the SAW component over the printed wiring substrate such that the transducers are in contact, via the adhesive, with the conductors to which they are to be connected and a space is defined between said one surface of the SAW component and the printing wiring substrate, and sealing said space.

70 The use of a conducting adhesive, for example a conducting, silver-loaded epoxy resin, avoids the need for gold wire bonding or application of heat to the SAW component.

In order to define the space, the conductors on the printed wiring substrate are preferably slightly raised from the surface of the substrate, so that when the component is inverted over the substrate a small air gap results. This gap prevents any adverse effect that surface contact between the substrate and the SAW component would have on the surface waves produced during operation of the component. In a preferred embodiment means are provided for filling this space with a dry inert gas such as nitrogen for better operating conditions.

Preferably sealing is ensured by applying a fillet of non-conductive, flexible adhesive all around the edge of the SAW component between the component and the printed wiring substrate to prevent the ingress of moisture, solvents or dirt which could have an adverse effect on the operation of the component if allowed to become deposited on the surface carrying the transducers. A suitable adhesive for this fillet is a room temperature vulcanising synthetic rubber adhesive. This advantageously has the further property of absorbing any residual acoustic energy impinging on the edge of the component.

Another problem associated with the surface mounting of SAW components is the avoidance of stress on the component which may cause changes in the response of the transducers due to variation of the stress of the mount. The use of the above-mentioned flexible adhesive fillet as set out above helps in the removal of such stress. In accordance with a preferred embodiment of this invention the printed wiring substrate is a soft circuit board substrate such as a polytetrafluoroethylene-based dielectric material. It will be noted that such substrates are cost effective compared with harder substrates but they are not ideal for the use of thermocompression bonding techniques, and therefore the adhesive mounting technique of the present invention is highly advantageous in enabling further reduction of stress in the mounting of the SAW component.

It is preferable that the printed wiring substrate has a stiffening backing such as an aluminium plate on the surface directly opposite the SAW component. Conveniently, this may provide an excellent ground plane for electro-

strate, placing said one surface of the SAW component over the printed wiring substrate such that the transducers are in contact, via the adhesive, with the conductors to which  
5 they are to be connected and a space is defined between said one surface of the SAW component and the printing wiring substrate, and sealing said space.

2. A method as claimed in claim 1, wherein  
10 the adhesive is a conducting, silver-loaded epoxy resin.

3. A method as claimed in claim 1 or 2, further comprising the step of filling said space defined between said one surface of  
15 the SAW component and the printing wiring substrate with a dry inert gas.

4. A method as claimed in claim 3, wherein the inert gas is nitrogen.

5. A method as claimed in any one of the preceding claims, wherein the sealing step comprises applying a fillet of non-conductive, flexible adhesive all around the edge of the SAW component between the component and the printed wiring substrate.

6. A method as claimed in claim 5, wherein the fillet is made of a room temperature vulcanising synthetic rubber adhesive.

7. A printed wiring substrate carrying a surface mounted unpackaged SAW component having transducers on one surface, the printed wiring substrate carrying conductors which, at least in the region at which they contact the transducers of the SAW component, are raised from the surface of the printed wiring substrate, said one surface of the SAW component facing the printed wiring substrate so that a space is defined between their surfaces, conducting adhesive holding the SAW component to the printed wiring substrate and  
40 making the required electrical connections between the transducers and the conductors on the printed wiring substrate, and a fillet of non-conductive, flexible adhesive surrounding the edge of the SAW component and sealing  
45 said space.

8. An assembly as claimed in claim 7, wherein the printed wiring substrate is a soft circuit board substrate.

9. An assembly as claimed in claim 8, wherein the soft circuit board substrate is a polytetrafluoroethylene-based dielectric material.

10. An assembly as claimed in any one of the preceding claims wherein the printed wiring substrate has a stiffening backing.

11. An assembly as claimed in claim 10, wherein the stiffening backing comprises an aluminium plate disposed on the surface opposite the SAW component.

12. A method of mounting an unpackaged SAW component to a printed wiring substrate substantially as herein described with reference to the accompanying drawings.

13. An assembly of an unpackaged SAW component on a printed wiring substrate sub-

stantially as herein described with reference to the accompanying drawings.

Printed in the United Kingdom for  
Her Majesty's Stationery Office, Dd 8818935, 1986, 4235.  
Published at The Patent Office, 25 Southampton Buildings,  
London, WC2A 1AY, from which copies may be obtained.

PCT

ORGANISATION MONDIALE DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE  
Bureau international



DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPERATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(51) Classification internationale des brevets <sup>7</sup> : H03H 3/08, 9/05	A1	(11) Numéro de publication internationale: WO 00/35085 (43) Date de publication internationale: 15 juin 2000 (15.06.00)
--	----	--

(21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR99/03036  
(22) Date de dépôt international: 7 décembre 1999 (07.12.99)  
(30) Données relatives à la priorité:  
98/15478 8 décembre 1998 (08.12.98) FR  
(71) Déposant (pour tous les Etats désignés sauf US): THOMSON-CSF [FR/FR]; 173, boulevard Haussmann, F-75008 Paris (FR).  
(72) Inventeurs; et  
(75) Inventeurs/Déposants (US seulement): BIDARD, Agnès [FR/FR]; Thomson-CSF Propriété Intellectuelle, Dépt. Brevets, 13, avenue du Président Salvador Allende, F-94117 Arcueil Cedex (FR). BUREAU, Jean-Marc [FR/FR]; Thomson-CSF Propriété Intellectuelle, Dépt. Brevets, 13, avenue du Président Salvador Allende, F-94117 Arcueil Cedex (FR).  
(74) Mandataire: ESSELIN, Sophie; Thomson-CSF Propriété Intellectuelle, Dépt. Brevets, 13, avenue du Prés. Salvador Allende, F-94117 Arcueil Cedex (FR).

(81) Etats désignés: CA, CN, JP, KR, SG, US, brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

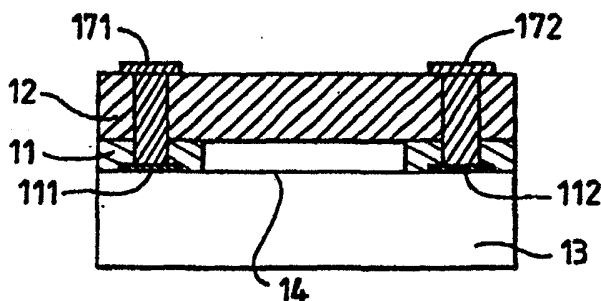
Publiée  
Avec rapport de recherche internationale.

(54) Title: ENCAPSULATED SURFACE WAVE COMPONENT AND COLLECTIVE METHOD FOR MAKING SAME

(54) Titre: COMPOSANT A ONDES DE SURFACE ENCAPSULE ET PROCEDE DE FABRICATION COLLECTIVE

(57) Abstract

The invention concerns a novel type of encapsulated surface wave components and a collective method for making such components. The component comprises a wave surface device at the substrate surface; the encapsulating case includes, besides the substrate, a first layer located on the substrate and locally hollowed at least at the surface wave device active surface, a printed circuit covering the whole of the first layer and conductive via holes running through the first layer/printed circuit assembly so as to ensure the electrical connection of the surface wave device from outside.



(57) Abrégé

L'invention concerne un nouveau type de composants à ondes de surface, encapsulés et un procédé collectif de fabrication de tels composants. Le composant comprend un dispositif à ondes de surface à la surface d'un substrat; le boîtier d'encapsulation comprend outre le substrat, une première couche située sur le substrat et évidée localement au moins au niveau de la surface active du dispositif à ondes de surface, un circuit imprimé recouvrant l'ensemble de la première couche et des vias conducteurs traversant l'ensemble première couche/circuit imprimé, de manière à assurer la connexion électrique du dispositif à ondes de surface depuis l'extérieur.

## COMPOSANT A ONDES DE SURFACE ENCAPSULE ET PROCEDE DE FABRICATION COLLECTIVE

Le domaine de l'invention est celui des dispositifs à ondes acoustiques de surface et notamment celui des filtres encore dénommés SAW (Surface Acoustic Wave) qui permettent de filtrer de manière très sélective des bandes de fréquence. Destinés à des équipements portables  
5 tels que le radiotéléphone, la miniaturisation de ces composants et de leur boîtier de protection, est essentielle.

Par ailleurs, comme les ondes acoustiques se propagent à proximité de la surface du substrat piézo-électrique, cette surface doit être laissée libre pour ne pas perturber la propagation des ondes, ce qui  
10 constitue une contrainte supplémentaire au niveau des boîtiers d'encapsulation.

Les technologies actuelles d'encapsulation des filtres à ondes de surface reposent sur un boîtier en deux parties comme illustré en figure 1 : une embase céramique ou organique 01, et un couvercle céramique,  
15 métallique ou organique 02, dont la fermeture par soudure ou par collage assure l'herméticité du composant tout en ménageant la cavité nécessaire. Dans ce type de boîtier, les dispositifs à ondes de surface (DOS) 03, peuvent être assemblés par collage sur l'embase. Les connexions électriques entre les plots internes 011, 012 du DOS et des plots externes  
20 071 et 072 sont assurées par des vias métallisés au travers de l'embase 01.

La figure 1 illustre un exemple de l'art antérieur, dans lequel les connexions électriques du DOS avec l'extérieur sont de type fil. Pour assurer une meilleure compacité, la technique de type point (« flip chip », le composant étant retourné) est actuellement employée. La figure 2 illustre un  
25 exemple de DOS encapsulé selon l'art connu, qui constitue une variante de la figure 1.

Afin de répondre aux besoins de grands marchés consommateurs (radiotéléphonie, automobile ...), les nouvelles technologies d'encapsulation doivent rendre les filtres de plus en plus petits, tout en diminuant les coûts  
30 de fabrication. Comme pour d'autres composants, la tendance est à la réduction toujours plus grande de l'encombrement des boîtiers, pour aboutir à un assemblage composant/boîtier d'encapsulation dont la surface est égale à celle de la puce seule.

- le collage d'un circuit imprimé sur ladite première couche ;
- la réalisation de vias traversant le circuit imprimé et la première couche au niveau des premiers plots conducteurs internes des dispositifs à ondes de surface ;
- 5       - la métallisation des vias et la définition de seconds plots conducteurs externes, lesdits seconds plots étant reliés auxdits premiers plots par les vias métallisés ;
- la découpe de l'ensemble substrat/première couche/circuit imprimé, de manière à dissocier les composants à ondes de surface.
- 10

La couche évidée peut être obtenue par dépôt préalable d'une couche uniforme, puis gravure ou bien par laminage d'une couche préalablement évidée ou bien encore par sérigraphie.

Avantageusement, la première couche peut présenter des propriétés d'absorbants acoustiques.

- 15

Dans le cadre de la fabrication de dispositifs à ondes de surface, le procédé de l'invention présente l'avantage d'être un procédé collectif sur un substrat piézoélectrique, ce qui entraîne une importante réduction de coût. De plus, un tel procédé collectif est compatible avec les technologies habituellement utilisées pour les semiconducteurs (utilisation de résine de masquage, procédé de photolithographie).

- 20

L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre, donnée à titre non limitatif et grâce aux figures annexées parmi lesquelles :

- les figures 1 et 2 illustrent des dispositifs à ondes de surface, encapsulés selon des techniques de l'art connu ;
  - la figure 3 illustre un module de DOS encapsulé ;
  - les figures 4a-4g illustrent les principales étapes du procédé collectif de fabrication de DOS encapsulés selon l'invention.
- 25

De manière générale, le dispositif à ondes de surface peut être un transducteur, un résonateur comportant au moins un réseau et un transducteur. Dans tous les cas, il est obtenu par dépôt d'électrodes à la surface d'un substrat piézoélectrique. Pour permettre la propagation des ondes de surface, on cherche alors à créer une cavité libre au-dessus des électrodes correspondant à la surface active du composant. Tout en étant

- 30
- 35

### Réalisation des cavités au-dessus des surfaces actives des DOS

Une résine constitutive de la première couche 11 de type résine  
5 époxy photosensible est déposée à la tournette par centrifugation sur le substrat piézo-électrique. Après un recuit, la résine est photoimagée, puis subit un deuxième recuit. Après développement, le substrat puis la résine, sont étuvées. La figure 4b illustre le substrat piézo-électrique 13 comportant des DOS dont les surfaces actives 14 sont dégagées de résine 11. La résine  
10 demeure ailleurs et notamment sur les plots conducteurs internes des DOS 111 et 112. Pour des facilités de représentation, seuls deux DOS sont représentés mais le substrat piézoélectrique en comporte tout un ensemble.

### Collage du circuit imprimé sur la couche 11

15

Il s'agit plus précisément d'une étape de pressage du circuit schématisé en figure 4a, sur le substrat comportant localement la résine et schématisé en figure 4b. Les deux éléments sont pressés à chaud, par exemple en autoclave. Typiquement, le cycle thermique est adapté, afin de  
20 libérer les contraintes des matériaux en présence et éviter les chocs thermiques.

### Réalisation de la connectique

25

#### *Gravure de la couche conductrice 120, pour réaliser les vias*

Après une préparation de surface de la couche, typiquement du cuivre (dégraissage, microattaque) permettant d'augmenter la rugosité du cuivre et donc l'adhérence, une résine photosensible est déposée à la  
30 tournette par centrifugation, sur la couche cuivrée 120. La résine est insolée à la verticale des vias ; avec un photoinsolateur. Le temps d'insolation est fonction de l'épaisseur de résine. Le cuivre non protégé par la résine est dissous par exemple dans une solution ammoniacale. La résine est alors retirée par exemple à l'aide d'acétone et d'alcool. Un masque est ainsi défini  
35 dans la couche 120 (figure 4c).

Le cuivre non protégé par la résine est gravé chimiquement, la résine est alors retirée par exemple à l'aide d'acétone et d'alcool.

On obtient ainsi de manière collective, l'ensemble des composants encapsulés, avec les plots externes de connexions comme  
5 illustrés en figure 4f.

#### *Découpe des composants individuels*

On procède enfin à la découpe mécanique des composants. On  
10 peut procéder au dépôt d'une troisième couche 18 assurant l'herméticité de l'ensemble avec les propriétés diélectriques qui conviennent comme illustré en figure 4g. Cette couche peut être obtenue par pulvérisation métallique, un dépôt de couche mince d'un matériau conducteur ou diélectrique, par un  
15 dépôt d'un vernis ou par coulage de résine ou bien encore par dépôt en phase vapeur d'un polymère de type parylène. L'intérêt de ces méthodes réside dans le fait qu'aussi bien la face inférieure du substrat, que les flancs du composant préalablement réalisé peuvent ainsi être recouverts.

Cette protection peut être une protection mécanique, de support  
au marquage, de blindage électromagnétique et/ou de protection à  
20 l'environnement de type herméticité.



7. Procédé de fabrication collective de composants à ondes de surface selon l'une des revendications 1 à 6, comprenant la réalisation de dispositifs à ondes de surface sur un substrat piézoélectrique, et :

- 5           - la réalisation d'une première couche évidée sur l'ensemble des dispositifs à ondes de surface ;
- le collage d'un circuit imprimé sur ladite première couche ;
- la réalisation de vias traversant le circuit imprimé et la première couche au niveau des premiers plots conducteurs internes des dispositifs à ondes de surface ;
- 10          - la métallisation des vias et la définition de seconds plots conducteurs externes, lesdits seconds plots étant reliés auxdits premiers plots par les vias métallisés ;
- la gravure de l'ensemble substrat/première couche/circuit imprimé de manière à dissocier les composants à ondes de surface.
- 15

8. Procédé de fabrication collective de composants, selon la revendication 7, caractérisé en ce que la réalisation de la première couche évidée est obtenue par dépôt préalable d'une couche uniforme, suivi de la gravure de ladite couche.

20

9. Procédé de fabrication collective de composants, selon la revendication 7, caractérisé en ce que la réalisation de la première couche évidée est obtenue par laminage d'une couche préalablement évidée.

25

10. Procédé de fabrication collective de modules de composants selon l'une des revendications 7 à 9, caractérisé en ce que le collage du circuit imprimé sur la première couche comprend :

- 30           - le dépôt d'une seconde couche, dite couche d'adhésif sur le circuit imprimé ;
- le pressage à chaud du circuit imprimé/seconde couche sur l'ensemble première couche/substrat piézoélectrique.

11. Procédé de fabrication collective de composants selon l'un des revendications 7 à 10, caractérisé en ce qu'il comprend la réalisation

35

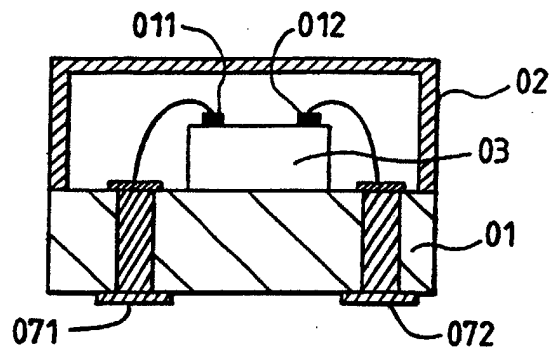


FIG.1

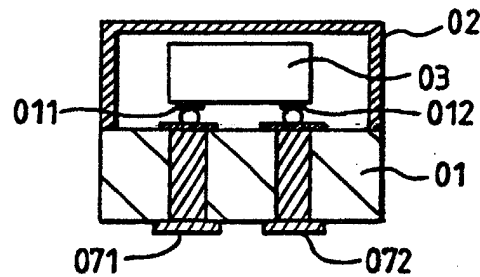


FIG.2

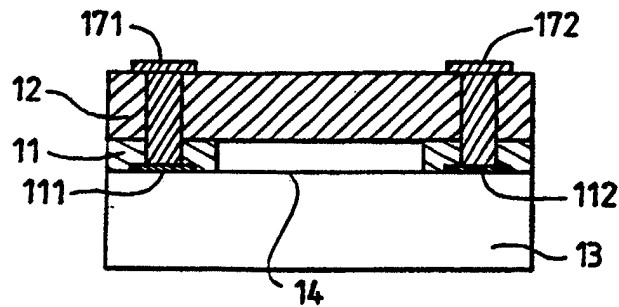


FIG.3

2/3

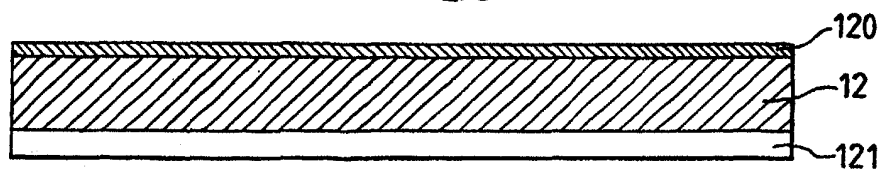


FIG. 4a

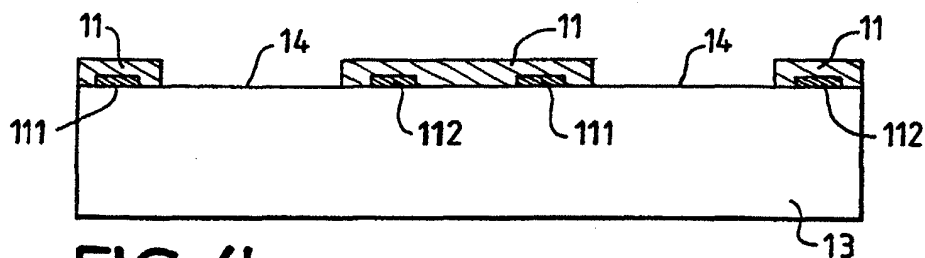


FIG. 4b

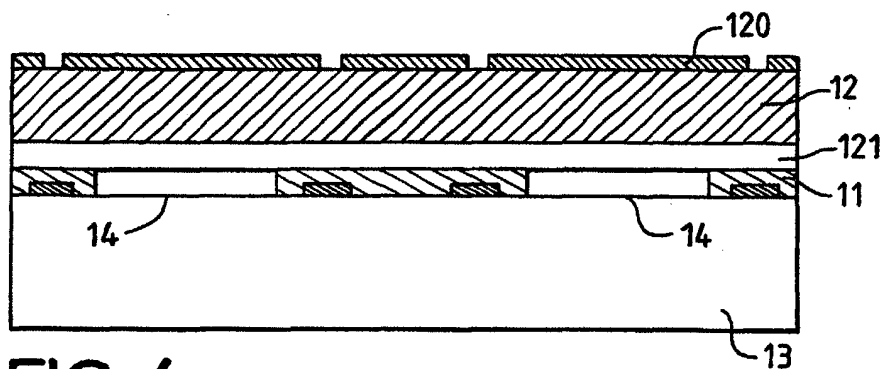


FIG. 4c

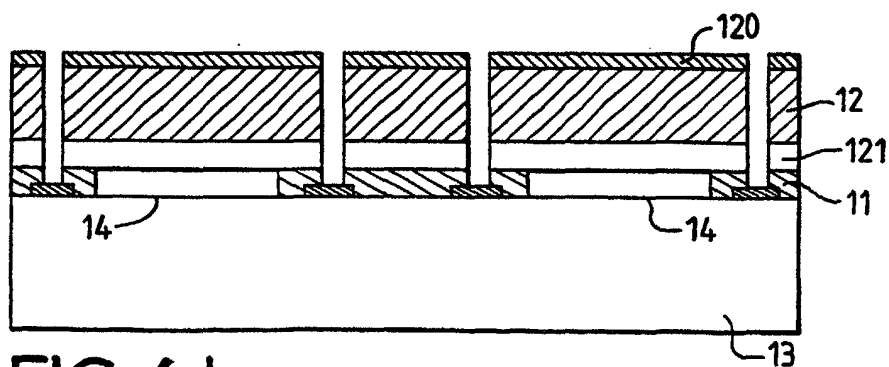


FIG. 4d

3/3

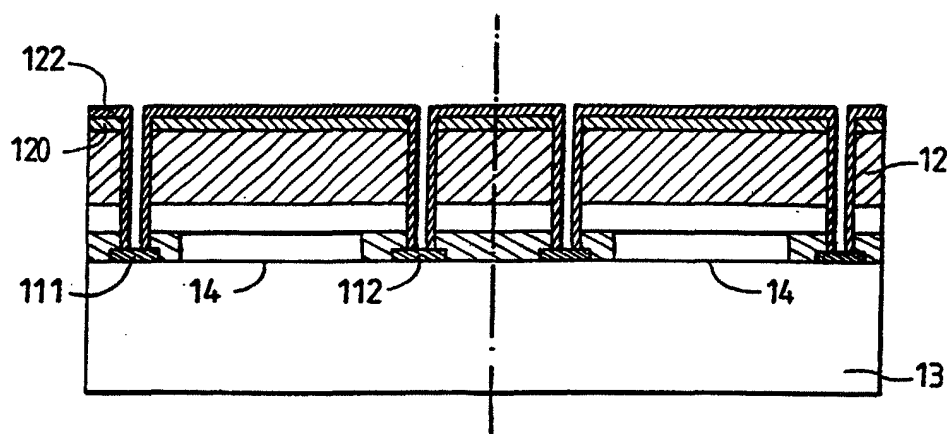


FIG. 4e

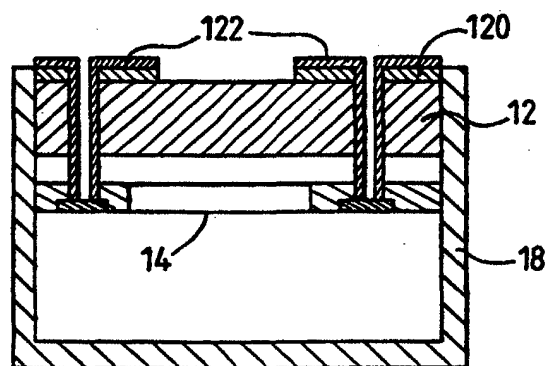


FIG. 4g

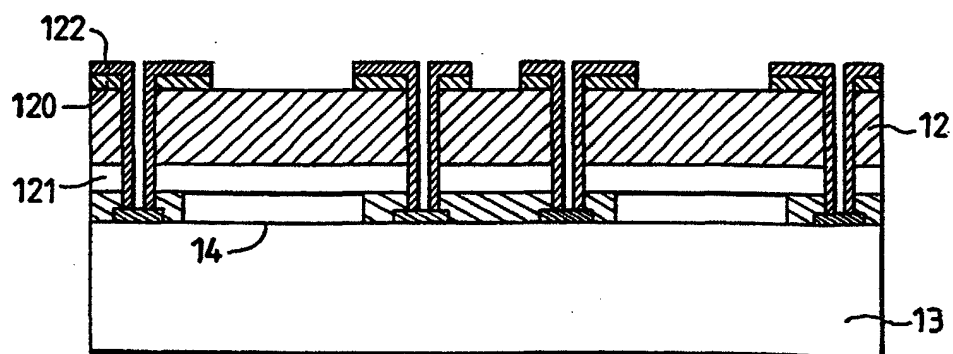


FIG. 4f

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Int. Application No  
PCT/FR 99/03036

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 H03H3/08 H03H9/05

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 H03H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 39 37 870 A (SIEMENS AG) 16 May 1991 (1991-05-16) the whole document	1
A	GB 2 171 850 A (RACAL MESL LTD) 3 September 1986 (1986-09-03) page 2, line 8 -page 2, line 79	3

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 February 2000

Date of mailing of the international search report

06/03/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 eponl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Coppieters, C

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Doc. internationale No  
PCT/FR 99/03036

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 H03H3/08 H03H9/05

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 H03H

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	DE 39 37 870 A (SIEMENS AG) 16 mai 1991 (1991-05-16) le document en entier	1
A	GB 2 171 850 A (RACAL MESL LTD) 3 septembre 1986 (1986-09-03) page 2, ligne 8 -page 2, ligne 79	3

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"Z" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

29 février 2000

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

06/03/2000

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5618 Patentkan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3018

Fonctionnaire autorisé

Coppieters, C